

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 08213438 A

(43) Date of publication of application: 20.08.96

(51) Int. Cl **H01L 21/66**
 G01R 31/26

(21) Application number: 07041237
(22) Date of filing: 06.02.95

(71) Applicant: TOKYO ELECTRON LTD TOKYO
ELECTRON YAMANASHI KK
(72) Inventor: HAGIWARA JUNICHI

(54) INSPECTING METHOD AND INSPECTING APPARATUS

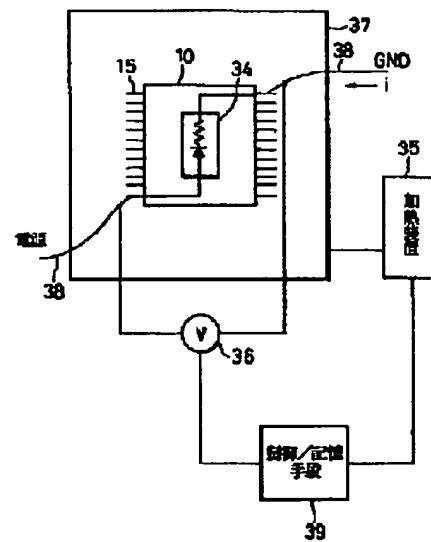
(57) Abstract:

PURPOSE: To delete variations in a temperature each object to be inspected and enhance measurement precision and improve reliability in detection results by a method wherein a voltage value of a specific electric circuit is detected to compute a temperature of the object to be inspected and a temperature of the object to be inspected is temperature-controlled to be a set temperature to detect an electric characteristic.

CONSTITUTION: An object 10 to be inspected having a specific electric circuit 34 is heated or cooled to detect a voltage value of the specific electric circuit 34, and as compared with the detected voltage value and the previously stored set value, a temperature of the object 10 to be inspected is computed. A temperature of the object 10 to be inspected is temperature-controlled to be a set temperature to detect an electric characteristic of the object 10 to be inspected. For example, a device 10 comprising a specific circuit 34 containing a diode is placed in a thermostat 37, and a voltage value when a specific current flows in the specific circuit 34 of the device 10 is detected to compute a temperature of the device 10. The thermostat

37 is heated by a heater 35 and a temperature of the device 10 is controlled to be a specific temperature to detect an electric characteristic.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-213438

(43)公開日 平成8年(1996)8月20日

(51)Int.Cl.⁶

H 01 L 21/66

G 01 R 31/26

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H

H

審査請求 未請求 請求項の数5 FD (全7頁)

(21)出願番号

特願平7-41237

(22)出願日

平成7年(1995)2月6日

(71)出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(71)出願人 000109565

東京エレクトロン山梨株式会社

山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1

(72)発明者 萩原 順一

山梨県韮崎市藤井町北下条2381番地の1

東京エレクトロン山梨株式会社内

(54)【発明の名称】 検査方法及び検査装置

(57)【要約】

【目的】被検査体を所定温度に加熱して電気的特性の検査を行うにあたり、被検査体の電源端子と接地端子との間の所定回路における電圧値を検出して、予め電圧値を温度データに変換したものと比較して、被検査体の検査時の温度を検出し、被検査体の設定温度に対して誤差を少なくする検査方法及び検査装置を提供すること。

【構成】恒温槽中に電圧値を検出する電圧計が接続したデバイスが載置され、所定温度に設定する加熱装置が備えられる。デバイス10が加熱された状態で、デバイス10に備えられた接地端子側から所定回路を通り、電源端子側へ電流を流す。その際、デバイスに発生する電圧降下値を温度データに変換して、デバイス検査時の検出電圧値と対応させる基準温度とする。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の電気回路を有する被検査体を加熱又は冷却し、前記所定の電気回路の電圧値を検出する工程と、この工程により検出された電圧値と、予め記憶された設定値とを比較し、前記被検査体の温度を算出する工程と、この工程により得られた、前記被検査体の温度を設定温度に温度制御し、前記被検査体の電気的特性を検査する工程とを具備したことを特徴とする検査方法。

【請求項2】 少なくとも1つの電源端子と、少なくとも1つの接地端子とを有し、前記電源端子と接地端子との間に所定の回路を有する被検査体を加熱又は冷却する工程と、この工程により加熱又は冷却された被検査体の、前記所定回路における電圧値を検出する工程と、予め前記所定回路の温度変化に対して求めた電圧値を温度データに変換したものと比較する工程と、この比較により、前記被検査体を所定温度に加熱又は冷却して検査する工程とを具備したことを特徴とする検査方法。

【請求項3】 少なくとも1種の被検査体を加熱又は冷却して、前記被検査体の所定回路の検査温度に対する電流値又は／及び電圧値を検出し、この検出値に基づいて、基準値を設定する工程と、検査される被検査体の種類に対応した、前記基準値と、前記被検査体を加熱又は冷却し、検査する際の前記所定回路に対する電流値又は／及び電圧値とを比較する工程と、この比較により、所定以上の値の差異を検出した際、前記被検査体を加熱又は冷却する加熱量を変化させる工程と、この工程で得られる検査温度にて、前記被検査体を検査する工程とを具備したことを特徴とする検査方法。

【請求項4】 複数の被検査体を加熱又は冷却して電気的に検査を行う検査装置であって、被検査体の所定回路の温度に対する出力電圧を検出し記憶する手段と、この手段により記憶されたデータに基づいて、被検査体の温度を設定する加熱手段とを具備したことを特徴とする検査装置。

【請求項5】 予め定められた温度で、被検査体の電気的特性を検査するに際し、前記温度の設定は、前記被検査体を加熱又は冷却することにより、前記被検査体の予め定められた回路に発生する電気的信号から、前記被検査体の温度を検出し、所定の温度に調整することを特徴とする検査方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は検査方法及び検査装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に被検査体、例えば半導体集積回路をパッケージした半導体デバイスの検査装置としては、デバイスプローバが知られている。この検査装置で上記デバイスの電気的特性を検査する項目には、デバイスを加熱した状態で行うもの、例えばバーンインテストがあ

る。この検査装置には、当然のことながらデバイスを加熱するための加熱装置が備えられている。このデバイスを加熱する技術の一つとして、特開昭61-102567公報に開示された技術がある。この技術は、搬送されるデバイスの下部を所定温度に上昇させるのに必要な長さを有する下部加熱板と、上記搬送するデバイスの上方で、上下方向に移動可能に設けられた、上記デバイスの上部を加熱する上部加熱板により搬送中のデバイスを加熱するものである。

【0003】 又、加熱された被検査物の温度検出技術としては、特公平6-76922号や特公平6-75009号に開示された技術がある。この技術は、放射温度計を用い、被検査体の放射率から被検査体の表面温度を検出するものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、デバイスなどが載置台に載置された、静止時の温度の他に、実際にデバイスが作動している状態時、例えば電子回路として機能している時の温度を正確に測定する技術が求められるようになってきた。

【0005】 本発明の目的は、デバイスを加熱又は冷却して、電気的特性の検査を行う際に、加熱又は冷却されたデバイスの予め定められた電気的回路における電気的信号を検出し、前記加熱又は冷却を制御して、デバイスを所定温度に設定して検査する検査方法および検査装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項1の発明は、所定の電気回路を有する被検査体を加熱又は冷却し、前記所定の電気回路の電圧値を検出する工程と、この工程により検出された電圧値と、予め記憶された設定値とを比較し、前記被検査体の温度を算出する工程と、この工程により得られた、前記被検査体の温度を設定温度に温度制御し、前記被検査体の電気的特性を検査する工程とを具備したことを特徴とする。

【0007】 請求項2の発明は、少なくとも1つの電源端子と、少なくとも1つの接地端子とを有し、前記電源端子と接地端子との間に、所定回路を有する被検査体を加熱又は冷却する工程と、この工程により加熱又は冷却された被検査体の、前記所定回路における電圧値を検出する工程と、予め、前記所定回路の温度変化に対して求めた電圧値を温度データに変換したものと比較する工程と、この比較により、前記被検査体を所定温度に加熱又は冷却して検査する工程とを具備したことを特徴とする。

【0008】 請求項3の発明は、少なくとも1種の被検査体を加熱又は冷却して、前記被検査体の所定回路の検査温度に対する電流値又は／及び電圧値を検出し、この検出値に基づいて基準値を設定する工程と、検査される被検査体の種類に対応した、前記基準値と、前記被検査

体を加熱又は冷却し検査する際の、前記所定回路に対する電流値又は／及び電圧値とを比較する工程と、この比較により、所定以上の値の差異を検出した際、前記被検査体を加熱又は冷却する加熱量を変化させる工程と、この工程で得られる検査温度にて、前記被検査体を検査する工程とを具備したことを特徴とする。

【0009】請求項4の発明は、複数の被検査体を加熱又は冷却し、電気的に検査を行う検査装置であって、被検査体の所定回路の温度に対する出力電圧を記憶する手段と、この手段により記憶されたデータに基づいて被検査体の温度を設定する加熱手段とを具備したことを特徴とする。

【0010】請求項5の発明は、予め定められた温度で、被検査体の電気的特性を検査するに際し、前記温度の設定は、前記被検査体を加熱又は冷却することにより、前記被検査体の予め定められた回路に発生する電気的信号から、前記被検査体の温度を検出し、所定温度に調整することを特徴とする。

【0011】

【作用】被検査体を所定温度に加熱又は冷却し検査する際に、被検査体の電源端子と接地端子との間の所定回路における電圧値を検出して、予め電圧値を温度データに変換したものと比較して、被検査体を所定温度に加熱する加熱量を制御するので、被検査体の温度バラツキをなくし、温度管理を正確に行うことができる。更に、被検査体を加熱する際に、被検査体の所定回路の温度に対する出力電圧を記憶して、その記憶したデータに基づいて加熱手段を制御するので、予め被検査体の温度設定を行えば、温度校正作業を簡素化することもできる。

【0012】

【実施例】本発明の一実施例について、添付図面に基づいて述べる。図1及び図2に示す様に、半導体集積回路チップをパッケージングしてなる被検査体、例えばデバイス10（以下デバイス）の検査装置は、次の様に構成されている。すなわち、上記装置の正面側（図1では裏側）には、1個又は複数、例えば4個のトレー載置部（1～4）が、X軸方向に沿って配置されている。上記各トレー載置部（1～4）には、垂直方向（Z軸方向）に複数枚の四角形状トレー29が重なる様に設けられている。前記トレー載置部1、2の奥側には、これらに対向して、多数の被検査デバイス10を検査するための温度に同時に加熱するための加熱装置5が設けられている。この加熱装置5の横には、供給用整列部6及び収納用整列部7が、一体的にXレール8にガイドされつつ、図示しない駆動機構により、Xレール8上をX方向に移動する様に備えられる。この実施例では、加熱装置5はL字状に構成され、この装置5にくい込む構成に上記収納部6、7が位置して設けられている。そして、前記整列部6、7は表面に被検査体を位置合わせ（整列）するための手段、例えば複数の凹部9を備えていて、この中

にデバイス10が入れられると、自動的に水平姿勢で所定の向きにデバイス10は、アライメント（位置合わせ）される。上記デバイス10がフラットパッケージ型のICの場合には、四角形状の凹部9で構成されている。この凹部9は、ICが搬入される受入れ口の四辺の角部が、ICの搬入が容易となる様に、拡開状にテーパが設けられる。

【0013】トレー載置部1、2上のトレー内のデバイス10は、4個の吸着保持部11を備えた搬送機構であるローダ12により、4個同時に加熱装置5に移載されて加熱される。その後、デバイスはローダ12により供給整列部6に搬送される。前記整列部6、7の移動領域からトレー載置部1～4とは反対側のY方向に離れた検査位置には、円板状の保持体13が設けられ、この保持体13には、図3に示すソケット部14が配設されている。このソケット部14は、デバイス10のリード端子列15が、嵌合により接触して、その下方のテストヘッド（図示せず）にリード端子列15を電気的に接続する。即ち、プローブとしての役割を有するものである。

20 そして、この検査装置においては、デバイス10をICの上面から保持し、このソケット部14と整列部6、7との間で、デバイス10を予め定められたプログラムにより自動的に搬送する搬送機構16を備えている。電気的特性の検査が行われたデバイス10は、搬送機構16により再び収納用整列部7に搬送される。また、前記ローダ12と同様に4個の吸着保持部17を備えたアンローダ18が、検査結果、例えば良品、不良品に応じてデバイス10を、予め定められたトレー載置部3、4の何れかに搬送するために設けられている。

30 【0014】次に、図3及び図4を用いながら、検査ステージの詳細について述べる。検査ステージには、円板状の保持台13が備えられている。この保持台13は、例えば絶縁体で構成されている。そして、前記円板状の保持台13の中心部には、デバイス10が搬送機構16により検査ステージに運ばれた際、デバイス10を受け入れる四形状のソケット部14を備えている。この四形状によりデバイス10は、恒温条件の雰囲気で温度制御される。また、前記四形状のソケット部14中央には、デバイス10を載置する受け台32が備えられている。

40 そして、四形状のソケット部14の内側方形状周縁の上下方向には、前記デバイス10が受け台32に載置された際、下方に設けられたテストヘッド（図示せず）と、前記デバイス10の各リード端子15とが接触し、電気的検査をするための電極33列が設けられている。即ち、デバイス10が搬入された際、各リード端子15の列と各電極33の列が、夫々嵌合する構造に構成されている。

【0015】次に、上述の検査装置の動作について述べる。まず、トレー載置部1に設けられたトレー表面の予め定められた位置に、デバイス10を配列する。次に、

予め定められたプログラムにより自動的にCPUがコントローラを制御し、ローダ16に備えられた吸着保持部11がデバイス10の上面を4個同時に吸着保持して、加熱装置5の予め定められた位置に搬送する。そして、デバイス10が4個づつ順次、載置台21上の総ての凹部9に順次載置されると、吸引路(図示せず)を通しエアーが吸引され、吸引孔22がデバイス10の下面を真空吸着する。その後、ローダ12側の真空吸着を解除する。これにより、載置台21はデバイス10を受け取り安定して載置する。その後、前記載置台21は、ヒータ24により加温され、加温された載置台21は、この載置台21上のデバイス10を加温し、この加温されたデバイス10の後述する予め定められた回路の電気的信号と、予め校正された温度データに基づき、所定の温度、例えば150°Cにデバイス10自身の温度を設定する。そして、載置台21の真空吸着が解除すると、前記ローダ12がデバイス10を4個同時に吸着保持し、加熱装置5から供給整列部6に搬送する。

【0016】そして供給用整列部6は、加熱装置5において、概ね揃っているデバイス10の向きを、逆角錐台状に形成された位置合わせ用の凹部にデバイス10を搬入することでアライメント(位置合わせ)を行う。そして、搬送機構16に設けられた吸着保持部30が、アライメントされたデバイス10を2個吸着保持して、検査位置へ搬送する。すなわち、デバイス10は、搬送機構16により吸着保持され、円板状の保持台13上方で停止した後、搬送機構16が下降する。そして、搬送機構16は保持台13に設けられたソケット部14にデバイス10を載置する。その後、搬送機構16は、デバイス10を一定圧力で受け台32に押圧し、デバイス10のリード端子15とソケット部14に設けられた電極33とが圧接され、電気的に接触することにより、下方のテストヘッド(図示せず)を介して接続されるテスタにより、電気的特性の検査を行う。そして、供給用整列部6は、一端部に移動し、次段の測定を行うデバイス10を授受して、X方向に所定量移動し、待機する。そして、前述のように、搬送機構16がデバイス10を順次検査位置に搬送し、デバイス10の電気的特性の検査を順次実行する。

【0017】次に、デバイス10の検査時の温度検出方法について、図面に基づいて説明する。図5は、デバイスの電気的特性の検査を行う構成図であり、少なくとも1つのグランドと少なくとも1つの電源と所定回路34、例えばダイオードを含む所定回路を備えているデバイス10が、デバイス10内部に温度分布の違いが生じない様に、例えば、熱の外部への放射のない様な断熱容器と、内部の温度を一様にする循環装置と、設定温度を検出する温度検出器とで構成される(図示せず)恒温槽37あるいはシリコンオイル中などに載置される。この恒温槽37には、デバイス10を加熱するための加熱裝

置35が設けられている。また、デバイス10のリード端子15には、デバイス10の所定回路34に電流が流れる時の電圧値を検出する電圧計36が設けられている。又、加熱装置35の温度を設定し、且つ、電圧計36での電圧値を記憶する手段39が、電圧計36と加熱装置35との間に設けられている。そして、恒温槽37を加熱装置35により加熱し、一定温度、例えば150°Cに設定する。

【0018】次に、デバイス10に備えられている所定回路34の接地端子側から電源端子側へ微少電流、例えば100μAを流す。そしてこの時、デバイス10の所定回路34に生じる電圧降下値を測定する。その際、最も温度に対する電圧降下量が大きい接地端子と電源端子とを選択し、この電圧降下値から基準温度を求めるために必要な温度関数を導くために、デバイスを加熱する温度を変えて、例えば50°C、100°C、上述の測定を行う。

【0019】このような測定により得られたデバイス10の加熱温度とデバイスに電流を流した時のデバイス10の電圧降下値の関係を表したもののが図6である。そして、この図6を横軸に温度をとり、縦軸に電圧降下値をとりプロットしたものが、図7に示される。

【0020】図7に示される様に、デバイス10の温度とデバイス10の所定回路34の電圧降下値は、一次関数で表される。そして、この一次関数を利用することで、デバイス10の電気的特性の検査を行う際、デバイス10に一定電流を流し、電圧降下値V0が生じれば、デバイス10の温度はT0であると検出できる。次に、デバイス10が検査位置において、実際に検査される際の載置台の温度設定について、図面に基づいて述べる。

【0021】図8に示す様に、デバイス10が検査ステージの中央部にある受け台32に載置される。デバイス10の中心部には、予めデバイスの内部温度検出のための熱電対16が埋め込まれている。また、デバイス10の上方には、デバイス10の表面温度を測定するための赤外線放射温度計が設けられている。ここで、デバイス10の電気時特性の検査は、デバイス10に備えられたリード端子15と受け台32の外側に設けられた電極33が接触し、デバイス10の下方に設けられているテス

トヘッド(図示せず)を介してテスタにより検査が行われる。この検査の際、デバイス10の温度設定をデバイス10に所定の電流を探針38から流し、その時の電圧値を温度変換して制御部28に記憶させる。また、デバイス10に埋め込んだ熱電対を用いて中心温度を求め、制御部28に記憶させる。そして、この温度データを比較して、制御部28により、デバイス10を設定温度に加熱する加熱装置35の温度設定及び温度制御を行う。又、この時、同時にデバイス10の表面温度を赤外線放射温度計を用い、放射率から表面温度を測定し、制御部28に記憶させて、以後のデバイスの温度校正是、表面

7
温度により行うようとする。こうすることで、次段からは表面温度でのみ温度校正できるので、温度校正作業を簡略化できる。

【0022】このような実施例によれば、デバイス10の電気的特性が検査されている際に、デバイス10のサイズや型などによらないで、デバイス10の作動時のデバイス10の温度を保証することができ、検査時の温度バラツキがなく、検査における温度管理の精度が増し、被検査体の信頼性試験を行った際、信頼性データのバラツキやとびだし等がなくなる。また、加熱装置35の温度校正用に作製していた温度センサー等を作成せずにすむので、作業時間を短縮でき、作業効率が向上する。更にまた、真の被検査体回路の電気的信号から温度を検出するので、理想的な温度環境での検査が可能である。また、予め、デバイスの加熱条件を設定して、制御部に記憶させるので、次回はそのデータを利用して、デバイスの温度設定を行えるので、加熱温度設定作業が不要になるので、作業時間を短縮できる。

【0023】本実施例では、デバイス10の加熱にのみ限定しているが、室温(20°C)や冷却した際の温度設定にも利用できる。また、所定回路を備えているのであれば、デバイス以外の被検査体の温度を管理する際にも利用できる。また、上記実施例では、被検査体の温度を検出するのに、微少電流を外部から流した例について説明したが、光起電効果を利用できる温度であれば、外部から電流を供給しなくてもよい。更にまた、上記実施例*

*では、実温度に換算する手段として、図7の一次関数的変換の例について説明したが、直線的換算に限ることなく、曲線的換算であってもよい。

【0024】

【発明の効果】本発明は、被検査体ごとの温度のバラツキがなくなり、測定精度が向上することにより、被検査体の検査結果の信頼性を向上できる。更に、請求項4によれば、一度被検査体の温度設定を行えば、次段の検査の際は記憶させたデータを使用できるので、温度校正作業も簡素化できるので、作業性も向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係わるデバイスプローバーの斜視図

【図2】図1のデバイスプローバーの平面図

【図3】図1のデバイスプローバーの検査ステージの斜視図

【図4】図1のデバイスプローバーの検査ステージの断面図

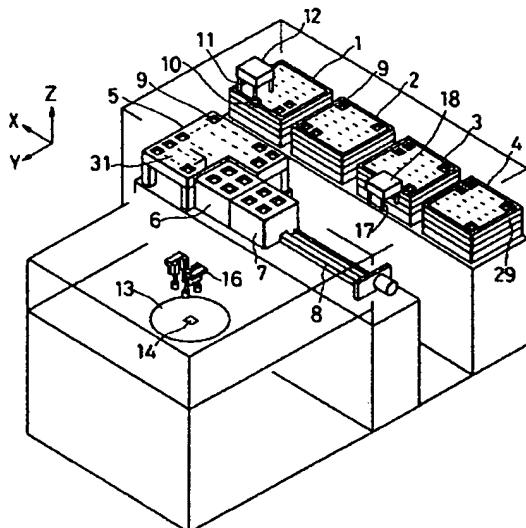
20 【図5】図1のデバイスプローバーの温度設定方法の説明図

【図6】図1のデバイスプローバーの温度設定工程の測定データ

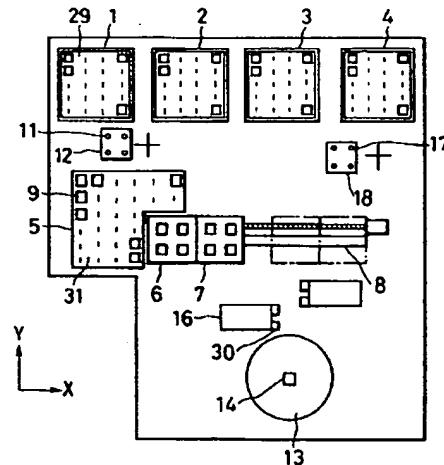
【図7】図1のデバイスプローバーの温度設定工程の測定データ図

【図8】図1のデバイスの検査時の温度設定方法の説明図

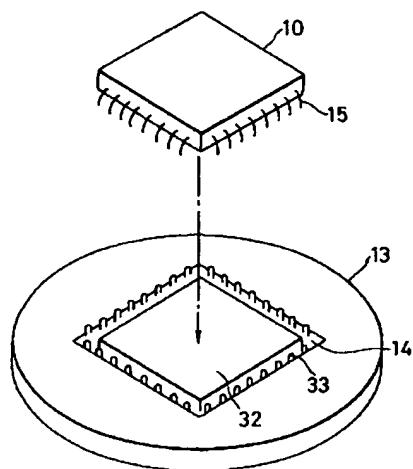
【図1】



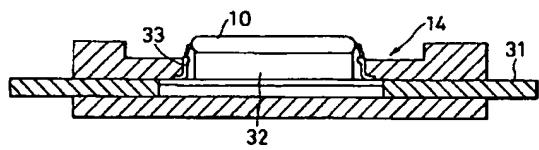
【図2】



【図3】



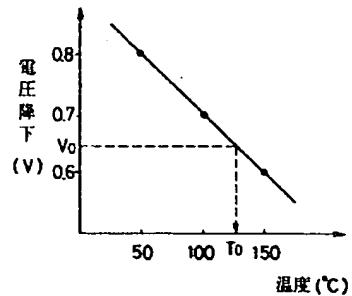
【図4】



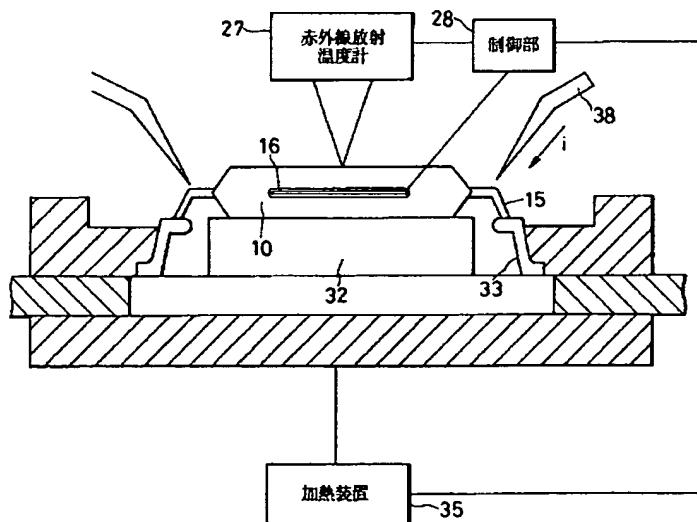
【図7】

デバイス温度(°C)	50	100	150
電圧降下(V)	0.8	0.7	0.6

【図8】



【図5】



[図6]

